Macro commande MACRO_MATR_ASSE

1 But

Calculer une ou plusieurs matrices assemblées (rigidité, masse, amortissement, …).

Cette commande est recommandée pour créer les matr_asse nécessaires aux calculs dynamiques. Elle évite de fastidieux appels aux commandes "de base" : CALC_MATR_ELEM [U4.41.01], NUME_DDL [U4.61.01], ASSE_MATRICE [U4.61.22].

Produit une ou plusieurs structure de données de type matr_asse_* plus, éventuellement, une structure de données de type nume_ddl.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

2 Syntaxe

```
MACRO_MATR_ASSE  (
♦  MODELE    =  mo ,                                        [modele]
◊  CHAM_MATER  =  chmater,                                  [cham_mater]
◊  CARA_ELEM =  carac  ,                                    [cara_elem]
◊  CHARGE    =  l_char ,                                 /  [l_char_meca]
                                                         /  [l_char_ther]
                                                         /  [l_char_acou]
   ◊  INST      =  /  tps ,                                 [R]
                   /  0.  ,                                 [DEFAUT]
◊  CHAR_CINE    =  l_chci ,                                 [l_char_cine]
♦  NUME_DDL     =  nu  ,                                    [nume_ddl]
   ◊  SOLVEUR   =  _F  (... voir [U4.50.01])

♦  MATR_ASSE = (_F  (

       ♦  MATRICE    =  matas  ,                            [matr_asse_*]
       ♦  OPTION     =
                  # phénomène mécanique :
                     /  'RIGI_MECA' ,
                        ◊  MODE_FOURIER =   /  nh  ,    [I]
                                            /  0   ,    [DEFAUT]
                     /  'RIGI_GEOM' ,
                        ♦  SIEF_ELGA =         sig ,    [cham_elem_SIEF_R]
                        ◊  MODE_FOURIER =   /  nh  ,    [I]
                                            /  0   ,    [DEFAUT]
                     /  'RIGI_ROTA' ,
                     /  'IMPE_MECA' ,
                     /  'ONDE_FLUI' ,
                     /  'RIGI_MECA_HYST' ,
                     /  'RIGI_FLUI_STRU' ,
                     /  'AMOR_MECA' ,
                     /  'MASS_FLUI_STRU' ,
                     /  'MECA_GYRO' ,
                     /  'RIGI_MECA_LAGR' ,
                        ◊  PROPAGATION =□   ,           [R]
                        ♦  THETA       =ch_theta   ,    [theta_geom]
                     /  'MASS_MECA' ,
                     /  'MASS_MECA_DIAG' ,

                  # phénomène thermique :
                     /  'RIGI_THER' ,
                        ◊  MODE_FOURIER =   /  nh  ,    [I]
                                            /  0   ,    [DEFAUT]
                     /  'MASS_THER' ,
                     /  'RIGI_THER_CONV' ,
                     /  'RIGI_THER_CONV_D' ,

                  # phénomène acoustique :
                     /  'RIGI_ACOU' ,
                     /  'MASS_ACOU' ,
                     /  'AMOR_ACOU' ,
                  ),),
◊  TITRE     =  titr   ,                                    [l_Kn]

◊  INFO      =  /1                                          [DEFAUT]
                /2
            )
```


Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

3 Opérandes

3.1 Concepts créés par la macro-commande

Cette macro-commande crée plusieurs concepts typés :

- une `matr_asse_*` à chaque occurence du mot clé facteur `MATR_ASSE` (mot clé `MATRICE`),
- éventuellement un `nume_ddl` (mot clé `NUME_DDL`) si celui-ci n'existe pas au préalable.

Soit par exemple la séquence :

```
...
# nu n'est pas un concept encore existant.

MACRO_MATR_ASSE  (MODELE = mo , ...
                 NUME_DDL = CO( " nu " ),
                 MATR_ASSE = ( _F( MATRICE= CO("K"), OPTION='RIGI_MECA'))

MACRO_MATR_ASSE  (MODELE = mo , ...
                 NUME_DDL = nu,
                 MATR_ASSE = (_F(MATRICE=CO( "M") ,OPTION='MASS_MECA'),
                                  _F(MATRICE=CO( "A") ,OPTION='AMOR_MECA'),
),)
```

le 1er appel à `MACRO_MATR_ASSE` crée	1 `MATR_ASSE : K`
	1 `NUME_DDL : nu`
le 2ème appel à `MACRO_MATR_ASSE` crée	2 `MATR_ASSE : M` et `A`

Remarque :

Lors du 2 ème appel, le concept `nume_ddl` est fourni (il existe, il a été créé par le 1 er appel). Dans ce cas, il est supposé convenir aux 2 `matr_asse` à créer ; il est donc important que le `nume_ddl` soit d'abord calculé pour une option de type " `RIGIDITE` " pour contenir les nœuds de Lagrange des charges de blocages (cf. `CALC_MATR_ELEM` [U4.61.01]).

Dans l'exemple précédent, les 3 `matr_asse` `K` , `M` et `A` s'appuient sur la même numérotation des inconnues (`nu`). C'est une condition nécessaire pour les algorithmes de recherche de modes propres.

3.2 Opérandes MODELE / CHAM_MATER / CARA_ELEM / INST

♦ `MODELE = mo`

Cet opérande sert à indiquer les éléments pour lesquels doivent être effectués les calculs élémentaires : on rappelle que les éléments finis sont pour la plupart définis dans le modèle.

Il y a quelques exceptions :

1) Les éléments de dualisation des conditions de DIRICHLET, c'est-à-dire les éléments permettant d'imposer des conditions sur les degrés de liberté de déplacement en mécanique, les degrés de liberté de température en thermique et les degrés de liberté de pression en acoustique.
2) Les éléments de chargement nodal, d'échange thermique entre parois, ...

Ces éléments sont définis dans les concepts de type `char_meca`, `char_ther` ou `char_acou`.

On doit donc fournir l'argument `l_char` pour le calcul des matrices assemblées de rigidité : `RIGI_MECA`, `RIGI_THER`, `RIGI_ACOU`, `RIGI_MECA_HYST`, `RIGI_THER_CONV(_D)` et `RIGI_MECA_LAGR`.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

◊ `CHAM_MATER = chmater`

Nom du champ de matériau où sont définies les caractéristiques des matériaux des éléments.

Cet argument est presque toujours nécessaire.

En pratique, on peut s'en passer :

- pour les éléments discrets dont les matrices élémentaires sont définies dans le concept `cara_elem`. Voir `AFFE_CARA_ELEM` [U4.42.01],
- pour le calcul des rigidités dues à la dualisation des conditions aux limites.

◊ `CARA_ELEM = carac`

Les caractéristiques élémentaires `carac` sont nécessaires s'il existe dans le modèle des éléments de structure (poutre, coque ou éléments discrets) ou des éléments de milieu continu non isotropes.

◊ `INST = tps`

L'argument `tps` est utilisé lorsque les caractéristiques matérielles ou les chargements dépendent du temps. Un cas assez fréquent est celui d'un matériau mécanique dépendant de la température qui elle même dépend du temps.

3.3 Opérandes CHARGE

◊ `CHARGE = lchar`

Cet opérande a plusieurs fonctions distinctes :

1) préciser les éléments pour lesquels sont faits les calculs élémentaires de rigidité (conditions de DIRICHLET),
2) pour les options `'RIGI_THER_CONV(_D)'` : donner la valeur de la vitesse de convection,
3) pour l'option `'IMPE_MECA'` : donner la valeur de l'impédance acoustique des mailles du bord,
4) pour l'option `'ONDE_FLUI'` : donner la valeur de la pression de l'onde incidente,
5) pour l'option `'RIGI_ROTA'` : donner la valeur de la rotation imposée au modèle.

3.4 Opérande CHAR_CINE

◊ `CHAR_CINE = lchci`

Cet opérande permet de ne pas "dualiser" certaines conditions aux limites de Dirichlet (blocages). Ceux-ci seront éliminés.

3.5 Opérande NUME_DDL et mot clé SOLVEUR

♦ `NUME_DDL = nu`

L'utilisateur de la macro doit toujours donner un nom de concept derrière le mot clé `NUME_DDL`. Si le concept n'existe pas, il est créé et on utilise alors `SOLVEUR` (voir ci-après).

Si le concept existe, il est utilisé pour numéroter les matrices. Dans ce cas `SOLVEUR` est ignoré.

◊ `SOLVEUR = _F(...)`

Ce mot clé permet de choisir la méthode de résolution de système linéaire que l'on appliquera aux matrices assemblées que l'on crée dans cette commande. Cela peut sembler étonnant de choisir dès la construction des matrices, la façon dont éventuellement on s'en servira ! La raison en est que la résolution des systèmes linéaires est une opération "capitale", potentiellement coûteuse en temps et en espace mémoire (ou disque). Selon la méthode retenue, le mode de stockage et la méthode de numérotation des inconnues sont déterminés. Ceux-ci doivent donc être choisis dès la construction des matrices.

La description des arguments de ce mot clé est faite dans [U4.50.01].

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

3.6 Mot clé MATR_ASSE

Ce mot clé facteur permet de demander le calcul d'une matrice assemblée (à chaque occurrence).

Le nom de la matrice assemblée est donné par l'opérande MATRICE et la "nature" de la matrice est définie par l'opérande **OPTION**.

Les options possibles : 'RIGI_MECA', 'MASS_MECA', … sont décrites dans [U4.61.01].

Le choix de l'option détermine le type de la matr_asse_* résultat [U4.61.01].

3.7 Opérandes particulières à certaines options

3.7.1 Opérande MODE_FOURIER

◊ MODE_FOURIER = nh

Entier positif ou nul indiquant l'harmonique de FOURIER sur laquelle on calcule les matrices.

Par défaut : nh = 0

3.7.2 Opérande SIEF_ELGA (option 'RIGI_GEOM')

♦ SIEF_ELGA = sig

Le champ de contraintes sig donné pour le calcul de l'option 'RIGI_GEOM' doit avoir été calculé avec l'option 'SIEF_ELGA' (champ de contraintes aux points de GAUSS des éléments) (cf. commandes CALC_CHAM_ELEM [U4.81.03] ou CALC_ELEM [U4.81.01]).

3.7.3 Opérandes THETA et PROPAGATION (option 'RIGI_MECA_LAGR')

Ces opérandes sont utiles à la propagation lagrangienne de fissure.

3.8 Opérande TITRE

◊ TITRE

Titre que l'on veut donner au résultat [U4.03.01].

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

4 Exemples

4.1 Calcul de modes propres mécaniques

```
MACRO_MATR_ASSE  (   MODELE = mo   ,      CHARGE = ch_blocage ,
                     CHAM_MATER = chmat  ,   CARA_ELEM = carac ,
                     NUME_DDL = CO( "nu")    ,
       MATR_ASSE = (_F  (MATRICE = CO( "K") , OPTION = 'RIGI_MECA'),
                     _F  (MATRICE = CO( "M") , OPTION = 'MASS_MECA'),),)

modes = MODE_ITER_SIMULT ( MATR_A = K,  MATR_B = M, ...)
```

4.2 Calcul de modes de flambement d'Euler

`# chsief` est le champ de contraintes lié au chargement

```
MACRO_MATR_ASSE  (   MODELE = mo   ,      CHARGE = ch_blocage ,
                     CHAM_MATER = chmat  ,   CARA_ELEM = carac ,
                     NUME_DDL = CO( "nu") ,
        MATR_ASSE = (   _F(MATRICE= CO("K"), OPTION='RIGI_MECA'),
             _F(MATRICE= CO( "KG"), OPTION='RIGI_GEOM',
                 SIEF_ELGA=chsief),),)

modflamb = MODE_ITER_SIMULT ( MATR_A = K,  MATR_B = KG, ...)
```


Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)